

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 septembre 2003 (12.09.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2003/075434 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H02K 7/06**,
29/08, 29/03

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/000687

(22) Date de dépôt international : 4 mars 2003 (04.03.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/02749 5 mars 2002 (05.03.2002) FR
02/13448 28 octobre 2002 (28.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MOV-
ING MAGNET TECHNOLOGIES** [FR/FR]; 1, rue
Christiaan Huygens, ZAC Lafayette, F-25000 Besançon
(FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GANDEL**,
Pierre [FR/FR]; 18, chemin de Rochefort, F-25660 Mont-
faucon (FR). **PRUDHAM, Daniel** [FR/FR]; 7, impasse du
Levant, F-25220 Thise (FR). **ALZINGRE, Jean-Daniel**
[FR/FR]; 19 Bis, Rue de l'Eglise, F-25720 Avanne (FR).
FOUCAUT, Antoine [FR/FR]; Route de Boulton, F-70190
Monparlot (FR).

(74) Mandataire : **RHEIN, Alain**; Cabinet Bleger-Rhein, 8,
avenue Pierre Mendès France, F-67300 Schiltigheim (FR).

(81) États désignés (national) : JP, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

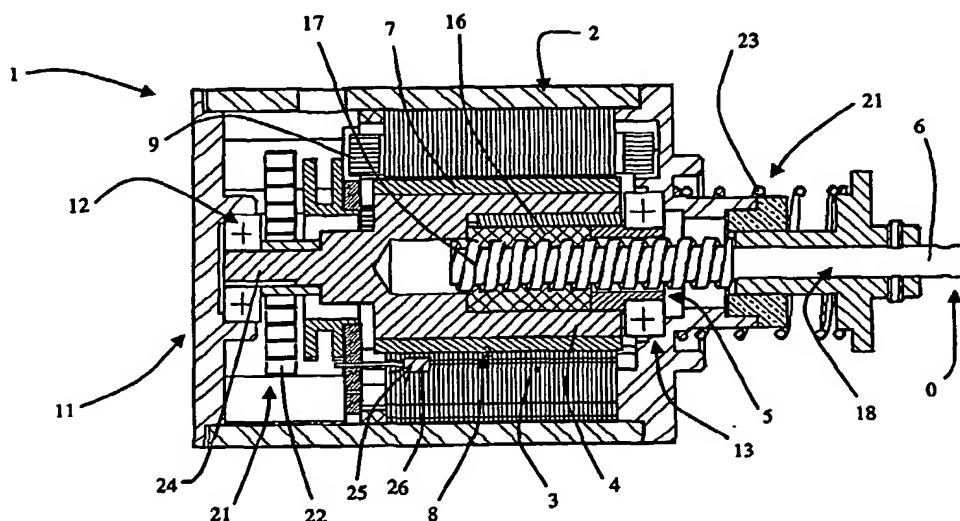
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: **LINEAR ACTUATOR COMPRISING A BRUSHLESS POLYPHASE ELECTRIC MOTOR**

(54) Titre : **ACTIONNEUR LINEAIRE COMPRENANT UN MOTEUR ELECTRIQUE POLYPHASE SANS BALAIS**



(57) Abstract: The invention relates to a linear actuator consisting of a brushless polyphase synchronous electric motor (2) comprising a stator (3) and a rotor (4). Said rotor acts on a control element (O) via drive means (5) which can transform the rotation movement thereof into a linear movement over several rotations. Preferably, the inventive actuator comprises elastic and/or magnetic return means (21) which can systematically return the control element (O) to a reference position when the power supply to the motor (2) is cut. The motor (2) comprises a position detection device (25; 25A) which, together with an electronic control unit, is used for the automatic control and regulation of the position of the rotor (4) and, therefore, the control element (O).

[Suite sur la page suivante]

WO 2003/075434 A3



(88) Date de publication du rapport de recherche
internationale: 4 mars 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un actionneur linéaire comprenant un moteur électrique du type synchrone polyphasé sans balais (2) comportant un stator (3) et un rotor (4), ce dernier agissant sur un organe de commande (O) au travers de moyens d'entraînement (5) prévus aptes à transformer, sur plusieurs tours, son mouvement de rotation en un déplacement linéaire. Avantageusement, cet actionneur comporte des moyens de rappel élastiques et/ou magnétiques (21) définis aptes à ramener systématiquement dans une position de référence l'organe de commande (O), en cas de coupure d'alimentation du moteur (2), tandis que le moteur (2) comporte un dispositif de détection de position (25; 25A) contribuant, en combinaison avec une unité de gestion électronique, à l'asservissement ou la régulation en position du rotor (4), donc de l'organe de commande (O).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/F/00687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K7/06 H02K29/08 H02K29/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 463 291 A (USRY JOE D) 31 July 1984 (1984-07-31)	1,3,6
Y	abstract; figure 3 column 1, line 62 - column 2, line 18 claims 1,11	2,4,5,11
Y	----- US 5 931 142 A (GERLING DIETER) 3 August 1999 (1999-08-03) abstract; figure 1 column 3, line 50 - line 61	2,5
Y	----- US 4 501 981 A (HANSEN CHARLES W) 26 February 1985 (1985-02-26)	4
A	abstract; figure 3 -----	3,6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2003

Date of mailing of the international search report

17/11/03

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Contreras Sampayo, J.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 93/00687

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 553 056 A (PFISTER JEAN-FRANCOIS) 12 November 1985 (1985-11-12) column 1, line 1 - line 19; figures 1,2 column 2, line 16 - line 36; figures 1,2 -----	11
A	DE 100 03 129 A (PIERBURG AG) 2 August 2001 (2001-08-02) abstract; claims 1,5; figures 1-3 column 1, line 37 - line 42 column 2, line 24 - line 29 column 3, line 12 - line 22 -----	1
A	DE 27 43 908 A (SIEMENS AG) 12 April 1979 (1979-04-12) page 3, line 9 - line 27; figures 1,3,4 -----	1,12
A	US 3 161 074 A (RICHARD WILKE ET AL) 15 December 1964 (1964-12-15) column 1, line 1 - line 19; figure 1 column 2, line 40 - line 42 -----	1,3,5,6, 8
A	US 5 749 350 A (BENDER FRANZ) 12 May 1998 (1998-05-12) abstract; figure 1 column 3, line 1 - line 7 column 3, line 54 - line 58 column 5, line 5 - line 33 -----	1,2,5,6
A	EP 0 448 515 A (SONCEBOZ SA) 25 September 1991 (1991-09-25) abstract; claims 6,7; figure 1 -----	1,2,6
A	US 5 402 022 A (BERTOLINI THOMAS ET AL) 28 March 1995 (1995-03-28) abstract column 1, line 20 - line 31 -----	1,2
A	WO 99 10965 A (KOWALSKI KEITH ;PALMERO ALBERT (US); TRI TECH (US)) 4 March 1999 (1999-03-04) page 6, line 18 - line 35; figure 3 -----	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FI/00687

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4463291	A	31-07-1984	JP 56101396 A	13-08-1981
US 5931142	A	03-08-1999	DE 19627743 A1	15-01-1998
			DE 59708474 D1	21-11-2002
			EP 0818871 A2	14-01-1998
			ES 2185863 T3	01-05-2003
			JP 10073178 A	17-03-1998
US 4501981	A	26-02-1985	NONE	
US 4553056	A	12-11-1985	CH 652462 A5	15-11-1985
			AT 30993 T	15-12-1987
			CA 1208682 A1	29-07-1986
			DE 3467668 D1	23-12-1987
			EP 0121497 A2	10-10-1984
DE 10003129	A	02-08-2001	DE 10003129 A1	02-08-2001
			EP 1126582 A2	22-08-2001
DE 2743908	A	12-04-1979	DE 2743908 A1	12-04-1979
US 3161074	A	15-12-1964	DE 1190759 B	08-04-1965
			BE 628339 A	
			GB 1027600 A	27-04-1966
			SE 315778 B	06-10-1969
US 5749350	A	12-05-1998	DE 19603592 C1	15-05-1997
			FR 2744492 A1	08-08-1997
			GB 2309743 A ,B	06-08-1997
			IT RM970037 A1	29-07-1998
EP 0448515	A	25-09-1991	EP 0448515 A1	25-09-1991
US 5402022	A	28-03-1995	DE 3926911 A1	21-02-1991
			AU 648461 B2	21-04-1994
			AU 3530993 A	29-07-1993
			AU 638266 B2	24-06-1993
			AU 6052790 A	03-04-1991
			BR 9007594 A	30-06-1992
			WO 9103062 A1	07-03-1991
			DE 59004952 D1	14-04-1994
			EP 0487552 A1	03-06-1992
			ES 2051021 T3	01-06-1994
			HU 60565 A2	28-09-1992
			JP 2801397 B2	21-09-1998
			JP 4507327 T	17-12-1992
			KR 171904 B1	01-05-1999
WO 9910965	A	04-03-1999	CA 2302223 A1	04-03-1999
			EP 1008227 A1	14-06-2000
			WO 9910965 A1	04-03-1999
			US 6211591 B1	03-04-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FI/00687

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H02K7/06 H02K29/08 H02K29/03

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 463 291 A (USRY JOE D) 31 juillet 1984 (1984-07-31)	1,3,6
Y	abrégé; figure 3 colonne 1, ligne 62 - colonne 2, ligne 18 revendications 1,11	2,4,5,11
Y	----- US 5 931 142 A (GERLING DIETER) 3 août 1999 (1999-08-03) abrégé; figure 1 colonne 3, ligne 50 - ligne 61	2,5
Y	----- US 4 501 981 A (HANSEN CHARLES W) 26 février 1985 (1985-02-26)	4
A	abrégé; figure 3 ----- -/-	3,6

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 août 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/11/03

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Contreras Sampayo, J.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR 03/00687

Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2(a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

2. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}

4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}
1-11

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-11

actionneur linéaire avec moyens de rappel et moteur sans balais

2. revendications: 12-13

dispositif de détection de position pour actionneur linéaire

3. revendication: 14

moteur électrique pour actionneur linéaire

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR/00687

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 553 056 A (PFISTER JEAN-FRANCOIS) 12 novembre 1985 (1985-11-12) colonne 1, ligne 1 - ligne 19; figures 1,2 colonne 2, ligne 16 - ligne 36; figures 1,2 -----	11
A	DE 100 03 129 A (PIERBURG AG) 2 août 2001 (2001-08-02) abrégé; revendications 1,5; figures 1-3 colonne 1, ligne 37 - ligne 42 colonne 2, ligne 24 - ligne 29 colonne 3, ligne 12 - ligne 22 -----	1
A	DE 27 43 908 A (SIEMENS AG) 12 avril 1979 (1979-04-12) page 3, ligne 9 - ligne 27; figures 1,3,4 -----	1,12
A	US 3 161 074 A (RICHARD WILKE ET AL) 15 décembre 1964 (1964-12-15) colonne 1, ligne 1 - ligne 19; figure 1 colonne 2, ligne 40 - ligne 42 -----	1,3,5,6, 8
A	US 5 749 350 A (BENDER FRANZ) 12 mai 1998 (1998-05-12) abrégé; figure 1 colonne 3, ligne 1 - ligne 7 colonne 3, ligne 54 - ligne 58 colonne 5, ligne 5 - ligne 33 -----	1,2,5,6
A	EP 0 448 515 A (SONCEBOZ SA) 25 septembre 1991 (1991-09-25) abrégé; revendications 6,7; figure 1 -----	1,2,6
A	US 5 402 022 A (BERTOLINI THOMAS ET AL) 28 mars 1995 (1995-03-28) abrégé colonne 1, ligne 20 - ligne 31 -----	1,2
A	WO 99 10965 A (KOWALSKI KEITH ;PALMERO ALBERT (US); TRI TECH (US)) 4 mars 1999 (1999-03-04) page 6, ligne 18 - ligne 35; figure 3 -----	1,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres des familles de brevets

Demande internationale No
PCT/FR 03/00687

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4463291	A	31-07-1984	JP 56101396 A	13-08-1981
US 5931142	A	03-08-1999	DE 19627743 A1	15-01-1998
			DE 59708474 D1	21-11-2002
			EP 0818871 A2	14-01-1998
			ES 2185863 T3	01-05-2003
			JP 10073178 A	17-03-1998
US 4501981	A	26-02-1985	AUCUN	
US 4553056	A	12-11-1985	CH 652462 A5	15-11-1985
			AT 30993 T	15-12-1987
			CA 1208682 A1	29-07-1986
			DE 3467668 D1	23-12-1987
			EP 0121497 A2	10-10-1984
DE 10003129	A	02-08-2001	DE 10003129 A1	02-08-2001
			EP 1126582 A2	22-08-2001
DE 2743908	A	12-04-1979	DE 2743908 A1	12-04-1979
US 3161074	A	15-12-1964	DE 1190759 B	08-04-1965
			BE 628339 A	
			GB 1027600 A	27-04-1966
			SE 315778 B	06-10-1969
US 5749350	A	12-05-1998	DE 19603592 C1	15-05-1997
			FR 2744492 A1	08-08-1997
			GB 2309743 A ,B	06-08-1997
			IT RM970037 A1	29-07-1998
EP 0448515	A	25-09-1991	EP 0448515 A1	25-09-1991
US 5402022	A	28-03-1995	DE 3926911 A1	21-02-1991
			AU 648461 B2	21-04-1994
			AU 3530993 A	29-07-1993
			AU 638266 B2	24-06-1993
			AU 6052790 A	03-04-1991
			BR 9007594 A	30-06-1992
			WO 9103062 A1	07-03-1991
			DE 59004952 D1	14-04-1994
			EP 0487552 A1	03-06-1992
			ES 2051021 T3	01-06-1994
			HU 60565 A2	28-09-1992
			JP 2801397 B2	21-09-1998
			JP 4507327 T	17-12-1992
			KR 171904 B1	01-05-1999
WO 9910965	A	04-03-1999	CA 2302223 A1	04-03-1999
			EP 1008227 A1	14-06-2000
			WO 9910965 A1	04-03-1999
			US 6211591 B1	03-04-2001